

埋設位置が不明確な既存管路の位置の確認手法について

有田海南道路は和歌山県有田市から海南市までの国道42号のバイパス事業となっています。今回は1号TN(仮称)と工業用水TMの離隔差の確認手法について紹介します。

調査の経緯

工業用水TNの竣工図書に基づき、平面交差位置およびTN頂点標高を確認(机上資料による確認)
→1号TNと既設の工業用水TNが立体交差

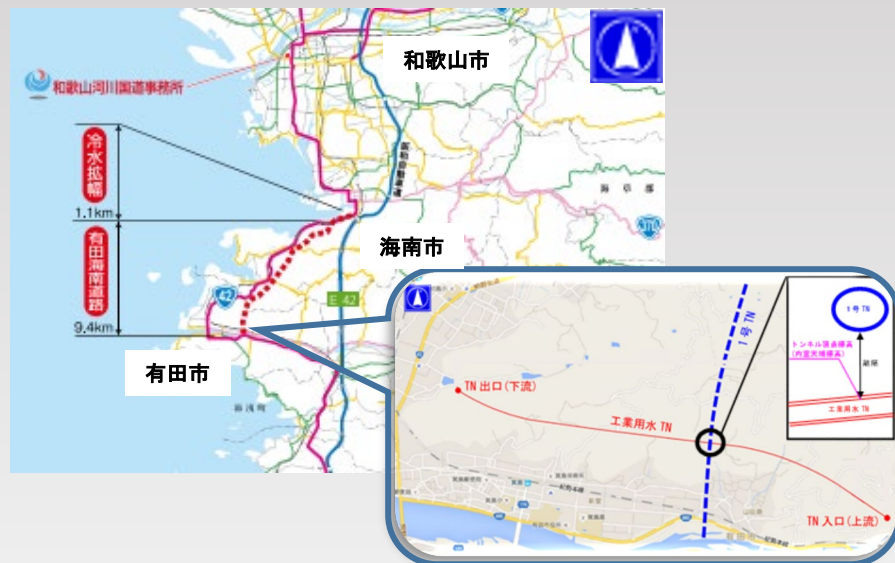


近接影響照査のため、工業用水TNの位置確認が必要
→工業用水TNの台帳には各地点の標高のデータがなく、1号TNとの離隔が不明瞭



工業用水TNの管理者より、「工業用水TN頂点標高を実測できないか」との要望を受けたが、断水ができないため、TN内に人が立ち入って計測を行うことは困難

工業用水TN: S31年より有田市の石油精製工場等の用水を流している。



工業用水TN坑内

調査の手法

無人によるTN頂点標高の調査手法を考案・実施
→ 既知標高である基準点と工業用水トンネル内に投下したフロート上の気圧を計測。



その気圧差を高低差と気圧との関係式によって比高に変換することで、対象地点の標高を間接的に求める。



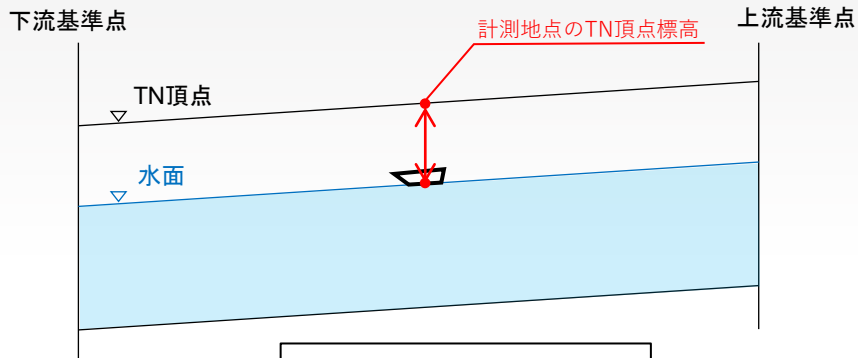
＜基準点からの比高の算出(気圧差→比高)＞

$$P_2 = P_1 \cdot 10^{\frac{\Delta H}{67.58T}}$$

左式に以下を代入してより比高ΔH(m)を算出

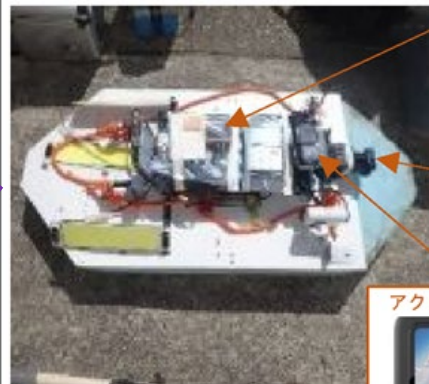
- T (°C) : 計測フロート上の気温
- P1(hPa) : 基準点での気圧
- P2(hPa) : 計測フロート上の気圧

「社団法人日本測量協会 公共測量作業規程の準則 高低差による気圧の計算式」より



水路診断フロート

- 以下を搭載して上流基準点から投下
- デジタル気圧計(気温も併せて計測)
 - レーザー距離計: 気中高を計測
 - アクションカメラ: 工業用水 TN 内の状況を撮影



デジタル気圧計



レーザー距離計



アクションカメラ



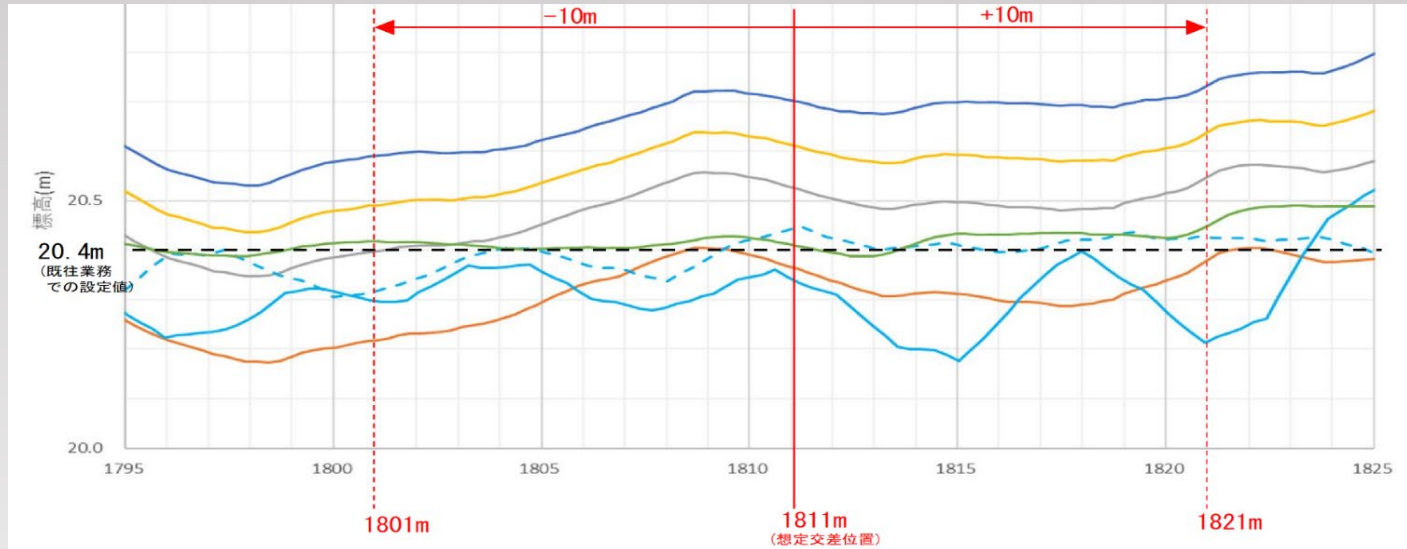
＜計測対象項目＞

- ① 基準点の標高
計測地点を挟む上下流2箇所に基準点を設け、それぞれ標高を計測(2箇所)
- ② 基準点およびフロートの気圧・気温
それぞれの気圧と温度をデジタル気圧計により計測する。(基準点2箇所+フロート上の1箇所)
- ③ 気中高(水面からトンネル頂点までの距離)
フロート上のレーザー距離計により計測する。
- ④ トンネル内状況動画
トンネル内部の動画を撮影し、既往点検業務の写真と比較する。

(参考)下流基準点の水深
計測結果との比較のため、下流基準点に設けられている水深計の値を観察 ※計測途中からのデータとなる。

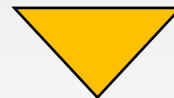
調査結果・今後の展望

トンネル標高算出結果



- 【凡例】
- ① 上流基準点から算出
 - ② 下流基準点から算出
 - ③ 平面距離に応じて比例配分
 - ④ 気中体積に応じて①②を比例配分
 - (参考1) 流下時) 牽引流下時のデータより算出 ※算出方法は④と同じ
 - (参考1 牽引時) 牽引流下時のデータより算出 ※算出方法は④と同じ
 - (参考2) 下流水面標高+気中高より算出

番号	評価データ	評価値の算出方法	TN頂点標高	
			区間標高	区間標高
①	全線流下	公共測量作業規定の準則に示されている「高低差による気圧の計算式」を用いて基準点と計測地点の気圧差から水面の標高を求め、それに気中高(水面からTN頂点標高までの高さ)を加算	20.5m	20.8m
②		上流基準点から算出	20.2m	20.4m
③		下流基準点から算出	20.3m	20.6m
④		①②の差を距離に応じて比例配分	20.4m	20.7m
【参考1】	流下時	④と同じ	20.2m	20.5m
【参考1】	牽引時		20.3m	20.4m
【参考2】	全線流下	下流基準点の水位計標高に気中高を加算(下流1,600mのみ)	20.4m	20.5m
参考値	-	通年度業務(机1)での設定値	20.4m	



人が立ち入ることのできない箇所を観測することによって、机上検討を行った結果より詳細な数値を求めることができた

今回の課題としては、気温や気中高、平面位置の変化など、高低差以外の要因により気圧が変化することを考慮すると、ある程度の誤差が生じてしまうところである。
今後の展望については、水量の変動や気温の変動が少ない時期に実施することで、極力これらの要因を除外することが可能と考えられる。